



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título:

Automatización de un portón eléctrico corredizo mediante control de pulsadores, contactores y motorreductor

Autores:

Gilmer Javier Acosta Lagos

Cristian Sebastian Pazmiño Mera

Tutor(a)

Ing. Jiménez Gonzales Jonathan Paul

Unidad Académica:

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y Otras Modalidades

Carrera:

Tecnología Superior en Electromecánica

El Carmen, febrero del 28

CERTIFICACION DEL TUTOR

Jimenes Gonzales Jonathan Paul ; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, en calidad de Tutor(a).

CERTIFICO:

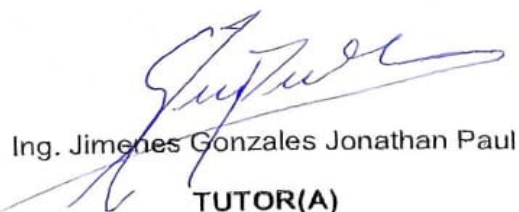
Que el presente proyecto integrador con el título: Automatización de un portón eléctrico corredizo mediante pulsadores, contactores y motorreductor, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

Gilmer Javier Acosta Lagos, Cristian Sebastián Pazmiño Mera

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

El Carmen, FEBRERO DE 2026


Ing. Jimenes Gonzales Jonathan Paul
TUTOR(A)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Gilmer Javier Acosta Lagos, Cristian Sebastian Pazmiño Mera

Estudiante(s) de la Carrera de Tecnología superior en electromecánica, declaro(amos) bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título, Automatización de un portón eléctrico corredizo mediante pulsadores contactores y motorreductor previa a la obtención del Título de Tecnología superior en electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

El Carmen, FEBRERO DE 2026



Cristian Pazmiño



Gilmer Acosta



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Automatización de un portón eléctrico corredizo mediante control de pulsadores, contactores y motorreductor" de su(s) autor(es): Gilmer Acosta, Cristian Pazmiño de la Carrera Tecnología superior en electromecánica , y como Tutor(a) del Trabajo el/la Ing. Jiménez Gonzales Jonathan Paul

El Carmen, Febrero 2026

Ing. Richard Hurtado G, Mag.

PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Ing. Jonathan Jimenez Gonzales, Mag.

TUTOR(A)

Ing. Clara Pozo H, Mag

PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Marlon Serrano V, Mag

SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Texto del agradecimiento

Primera mente le damos gracias a Dios por darnos vida y salud a nuestras familia y amigos que gracias por el apoyo brindado a lo largo de nuestra formación académica y por contribuir de manera constante al desarrollo de nuestros conocimientos durante la carrera. Sus respaldos han sido fundamental para fortalecer nuestro proceso de aprendizaje y motivarnos a seguir adelante en cada etapa de nuestros estudios universitarios.

Asimismo, expresamos nuestro sincero agradecimiento por la confianza, orientación y acompañamiento ofrecidos, los cuales han sido un pilar importante para la culminación de este trabajo. Este proyecto representa no solo un logro académico, sino también el reflejo del apoyo recibido para alcanzar nuestras metas profesionales.

El autor/los autores

DEDICATORIA

Texto de la dedicatoria

Con profunda gratitud y emoción dedico este trabajo de tesis, fruto de esfuerzo, constancia y aprendizaje, a Dios, por darme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para no rendirme en los momentos más difíciles y por iluminar cada paso de este camino académico.

A mis padres, quienes han sido mi mayor inspiración y apoyo incondicional. Gracias por su amor, sus sacrificios y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Este logro también les pertenece, porque sin su guía, consejos y ejemplo de perseverancia no habría sido posible alcanzar esta meta.

A mi familia, por su paciencia, comprensión y palabras de aliento durante cada etapa del proceso. Gracias por acompañarme en las noches largas de estudio y por motivarme a seguir adelante cuando el cansancio parecía ganar.

A mis docentes y tutores, quienes compartieron sus conocimientos y experiencia con dedicación, orientándome con profesionalismo y compromiso. Sus enseñanzas no solo contribuyeron a la realización de esta tesis, sino también a mi formación como persona y futuro profesional.

A mis amigos y compañeros, que estuvieron presentes brindándome apoyo, ánimo y momentos de alegría que hicieron más llevadero este recorrido.

Finalmente, me dedico este logro a mí mismo, por no rendirme, por mantener la disciplina y por demostrarme que con esfuerzo y determinación los sueños pueden convertirse en realidad. Este trabajo representa el cierre de una etapa y el inicio de nuevos desafíos que asumiré con la misma pasión y compromiso.

Cristian Pazmiño /Gilmer Acosta

RESUMEN

El trabajo presentado se centra en el diseño e implementación de un sistema automatizado para un portón corredizo eléctrico, utilizando pulsadores, contactores y un motorreductor, integrando principios esenciales de electricidad y mecánica. La automatización de los sistemas de acceso ofrece una solución eficaz y segura para entornos residenciales, comerciales e industriales, ya que mejora el control de entrada y salida, disminuye el esfuerzo físico y reduce los riesgos asociados a la operación manual. El problema detectado es que muchos portones continúan operando de manera manual o con sistemas ineficientes, lo que causa inconvenientes, malgasto de tiempo y limitaciones en la seguridad. Como alternativa, se sugiere un sistema de control basado en lógica cableada, en el que los pulsadores funcionan como interfaz de control y los contactores permiten gestionar.

PALABRAS CLAVE

Automatización, Motorreductor, Contactores, Pulsadores, Control eléctrico

ABSTRACT

This work focuses on the design and implementation of an automated system for an electric sliding gate, using pushbuttons, contactors, and a geared motor, integrating essential principles of electricity and mechanics. Automating access control systems offers an effective and secure solution for residential, commercial, and industrial environments, as it improves entry and exit control, reduces physical effort, and minimizes the risks associated with manual operation. The problem identified is that many gates continue to operate manually or with inefficient systems, causing inconvenience, wasted time, and security limitations. As an alternative, a hardwired logic-based control system is proposed, in which the pushbuttons function as the control interface and the contactors allow for management.

KEYWORDS

Automation, Gearmotor, Contactors, Pushbuttons, Electrical Control

ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN¡Error! Marcador no definido.	
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA.....	III
RESUMEN	IV
PALABRAS CLAVE	IV
ABSTRACT	V
KEYWORDS	V
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. METODOLOGÍA	5
1.4.1. Procedimiento.....	5
1.4.2. Técnicas	6
1.4.3. Métodos.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. DEFINICIONES	8
2.2. ANTECEDENTES.....	9
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS	11
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	13
3.1. OBJETIVO 1	14
3.2. OBJETIVO 2	14
3.3. OBJETIVO 3	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	21
4.1. CONCLUSIONES	21
4.2. RECOMENDACIONES.....	22
BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	25

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

ÍNDICE DE TABLAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la automatización de sistemas de acceso, como los portones eléctricos corredizos, representa una solución eficiente y segura tanto en entornos residenciales como industriales. Uno de los componentes fundamentales en este tipo de automatización es el pulsador, actúa como interfaz directa entre el usuario y el sistema de control. Según Del Toro (Castillo, 2006), “los dispositivos de mando como los pulsadores permiten iniciar, detener o modificar una acción eléctrica de forma simple y controlada”.

Un portón eléctrico corredizo es el contactor, encargado de establecer o interrumpir el flujo de corriente hacia el motorreductor mediante señales eléctricas de control. Este dispositivo electromecánico actúa como un interruptor remoto de alta capacidad, permitiendo manejar cargas eléctricas elevadas con seguridad y eficiencia. De acuerdo con (Bolton, 2015), “los contactores son esenciales en sistemas de control industrial, que permiten controlar grandes corrientes con señales de baja potencia, aumentando así la seguridad operativa y la vida útil del sistema”.

El motorreductor representa el componente mecánico principal encargado de ejecutar el movimiento del portón corredizo, transformando la energía eléctrica en energía mecánica con un torque adecuado para desplazar estructuras pesadas. Este dispositivo combina un motor eléctrico con un sistema de engranajes reductores, lo cual permite disminuir la velocidad de giro y aumentar la fuerza de salida. Según (Vega, 2019), “el uso de un reductor en conjunto con un motor permite adaptar la potencia a las necesidades mecánicas específicas de una aplicación, optimizando el rendimiento y reduciendo el consumo energético”.

En la seguridad, comodidad y eficiencia que brinda tanto en entornos residenciales como industriales. Este sistema automatizado permite controlar el acceso de manera rápida y segura, reduciendo el esfuerzo físico y minimizando riesgos asociados a la manipulación manual de portones pesados. Además, contribuye a mejorar la organización y el control de ingresos y salidas, lo que resulta fundamental para la protección de bienes y personas.

Este tipo de automatización representa una aplicación directa de los conocimientos adquiridos en la carrera de Electromecánica, e integra de manera coordinada principios fundamentales de electricidad, electrónica y mecánica

dentro de un solo sistema funcional. A través del uso de sensores, actuadores, circuitos de control y mecanismos mecánicos, es posible diseñar y operar procesos automatizados que mejoran la eficiencia, precisión y seguridad en distintas aplicaciones industriales. Además, la implementación de estos sistemas permite optimizar el uso de recursos, reducir errores humanos y asegurar un funcionamiento continuo y confiable de los equipos. Este enfoque integral prepara al estudiante o profesional para enfrentar los desafíos tecnológicos actuales, adaptarse a nuevas herramientas y contribuir activamente a la modernización de los procesos productivos en este sentido, la automatización no solo refleja la aplicación del conocimiento teórico, sino también la capacidad de integrarlo eficazmente en soluciones técnicas innovadoras.

1.1. PROBLEMA

En la actualidad, muchos portones corredizos de uso residencial, comercial e industrial continúan operando de manera manual o mediante sistemas poco eficientes que dependen totalmente de la intervención humana. Esta situación ocasiona diversas problemáticas, como el esfuerzo físico constante para su apertura y cierre, la pérdida de tiempo especialmente en condiciones climáticas adversas y el aumento de riesgos de seguridad tanto para los usuarios como para las instalaciones. Asimismo, la falta de un sistema automatizado limita el control adecuado del acceso, reduciendo la confiabilidad y rapidez en la operación del portón.

Se propone la implementación de un sistema automatizado basado en un motorreductor, el cual permita el accionamiento eficiente y seguro del portón corredizo. Este sistema facilitará la apertura y cierre automático, reduciendo el esfuerzo físico del usuario y optimizando el tiempo de operación. Además, al incorporar dispositivos de control y seguridad, se mejora la protección de las personas y los bienes, garantizando un funcionamiento confiable, práctico y acorde a las necesidades actuales de los entornos residenciales, comerciales e industriales.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Se justifica desde el ámbito académico, permite integrar y aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la formación profesional en el diseño y funcionamiento de un sistema de portón eléctrico. En concordancia con los principios académicos y técnicos promovidos por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, este trabajo contribuye al desarrollo de competencias relacionadas con la automatización, la seguridad y la eficiencia de sistemas eléctricos, fortaleciendo el aprendizaje significativo y la capacidad de resolver problemas técnicos en contextos reales.

Desde el punto de vista tecnológico, este proyecto aplica principios clave de la automatización cableada (sin el uso de controladores lógicos programables),

utilizando tecnologías maduras como circuitos de control de lógica cableada, sistemas de arranque y paro mediante pulsadores, maniobra de motores con contactores, y control de velocidad/torque mediante motorreductores.

La presente línea de investigación aborda el análisis y desarrollo de conocimientos aplicados a los campos de la ingeniería, la industria, la construcción, el urbanismo y la arquitectura, con el propósito de mejorar los procesos técnicos, productivos y de planificación del entorno construido. Se enfoca en la innovación tecnológica, la eficiencia en el uso de recursos, la sostenibilidad, la gestión de infraestructuras y el diseño urbano-arquitectónico, considerando criterios de funcionalidad, seguridad, calidad y responsabilidad social para responder a las demandas actuales y futuras del desarrollo territorial.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Diseñar con implementación la automatización de un portón eléctrico corredizo mediante control de pulsadores, contactores y motorreductor

1.3.2. Objetivos específicos

Realizar una búsqueda bibliografía técnica y científica sobre automatización eléctrica y sus componentes

Diseñar un sistema de automatización para un portón eléctrico corredizo, incorporando componentes electromecánicos

Implementar el portón eléctrico corredizo automatizado integrando los componentes diseñados

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Procedimiento

Sus componentes principales (sensores, actuadores, controladores, motores, variadores, relés/contactores). Por ejemplo, los relés/contactores como elementos de mando indirecto son parte clave.

Aplicaciones en sistemas de puertas/cercas correderas: motores para portones, actuadores electromecánicos, unidades de control específicas

Comparar distintos enfoques de automatización eléctrica versus neumática/hidráulica para ver por qué se elige eléctrica en este tipo de aplicación.

Determinar qué componentes mínimos se requieren para tu caso (portón corredizo) basándote en la bibliografía y en casos similares.

Instalar sensores de fin de carrera o de posición (por ejemplo, magnéticos o mecánicos) que detecten apertura y cierre. Referencias indican que los sistemas modernos de operadores incorporan estos sensores.

1.4.2. Técnicas

Automatización mediante circuitos de mando y potencia:

Fundamentación de la técnica

Se utilizó porque permite controlar de manera segura y eficiente el funcionamiento del portón eléctrico separando el circuito de mando (control) del circuito de potencia (alimentación del motor). Esto garantiza protección de los componentes y facilidad de mantenimiento (Electric., 2023).

Aplicación en el proyecto:

Se aplicó en el diseño del sistema eléctrico del portón, donde los pulsadores accionan los contactores, y estos a su vez controlan el motorreductor encargado del movimiento de apertura y cierre.

Control electromecánico con contactores

Fundamentación de la técnica:

El uso de contactores es fundamental para manejar corrientes elevadas del motor sin riesgo para el usuario, además de permitir la inversión de giro del motor para abrir y cerrar el portón (Contactor Electrico, 2023).

Aplicación en el proyecto:

Se empleó en el sistema de control del portón eléctrico corredizo para accionar el motorreductor en ambos sentidos de giro, garantizando un funcionamiento confiable y seguro.

Accionamiento manual mediante pulsadores

Fundamentación de la técnica:

Los pulsadores permiten una interacción simple y directa del usuario con el

sistema, facilitando el control del portón sin necesidad de sistemas complejos (RY-ELE, 2025).

Aplicación en el proyecto:

Se implementó en el panel de control del portón, donde los pulsadores permiten iniciar la apertura, el cierre y la detención del portón eléctrico corredizo.

1.4.3. Métodos

Diseño del sistema eléctrico

Fundamentación del método:

Permite planificar correctamente la distribución de los componentes eléctricos, garantizando seguridad, funcionalidad y cumplimiento de los objetivos del proyecto (Blog, 2013).

Aplicación en el proyecto:

Se utilizó para elaborar los diagramas de control y potencia del sistema de automatización del portón eléctrico corredizo.

Implementación práctica

Fundamentación del método:

La implementación práctica es necesaria para comprobar que el diseño teórico funciona correctamente en condiciones reales (redalyc, 2009).

Aplicación en el proyecto:

Se aplicó durante el montaje de los pulsadores, contactores, cableado y motorreductor en el portón eléctrico corredizo.

Prueba y verificación del sistema

Fundamentación del método:

Este método permite asegurar que el sistema automatizado funcione de manera correcta, segura y continua antes de su uso final (Mecatrans, 2025).

Aplicación en el proyecto:

Se realizaron pruebas de apertura, cierre y detención del portón para verificar el correcto funcionamiento de la automatización del sistema de acceso.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

La automatización de sistemas de acceso

constituye una aplicación fundamental de la automatización industrial y residencial, orientada a mejorar la seguridad, la comodidad y la eficiencia en el control de entradas y salidas en espacios privados, comerciales e industriales. Estos sistemas permiten reducir la intervención humana directa mediante el uso de dispositivos eléctricos y electrónicos que ejecutan acciones mecánicas de forma controlada y segura.

Un portón eléctrico corredizo automatizado

representa un sistema electromecánico que integra elementos de mando, potencia y control para accionar un mecanismo de apertura y cierre de manera confiable. La automatización de este tipo de accesos se basa en principios de la automatización cableada, utilizando pulsadores, contactores y motores eléctricos, los cuales siguen siendo ampliamente empleados por su robustez, bajo costo y facilidad de mantenimiento (ScienceDirect.com, 2024).

En el caso de los portones corredizos, la automatización permite controlar el desplazamiento horizontal del portón a lo largo de un riel, mediante un motor acoplado a un sistema mecánico de transmisión. La implementación de este tipo de sistemas mejora la seguridad al limitar accesos no autorizados y reduce el esfuerzo físico del usuario, especialmente en portones de gran tamaño o peso.

El portón eléctrico corredizo

es un elemento mecánico–electromecánico ampliamente utilizado en sistemas de control de acceso, tanto en aplicaciones residenciales como industriales. Su función principal es permitir o restringir el paso de personas y vehículos mediante un mecanismo de desplazamiento horizontal, el cual puede ser accionado manualmente o de forma automatizada. La elección de un portón corredizo se debe principalmente a su eficiencia espacial, estabilidad estructural y facilidad de integración con sistemas de automatización eléctrica.

Desde el punto de vista técnico, un portón corredizo está compuesto por una estructura metálica móvil, un sistema de guiado (riel o cremallera), elementos de soporte y un sistema de accionamiento motorizado los sistemas mecánicos de desplazamiento lineal son especialmente adecuados para aplicaciones donde se requiere soportar grandes cargas con movimientos controlados y repetitivos (Automation Production, 2015).

El funcionamiento de un portón eléctrico corredizo

Se basa en la conversión de energía eléctrica en energía mecánica, la cual permite el desplazamiento del portón a lo largo de un eje horizontal. Este movimiento se logra mediante un motor eléctrico, generalmente acoplado a un sistema reductor y a un mecanismo de transmisión, como piñón–cremallera o cadena. De acuerdo con Hughes y este tipo de transmisión permite un control preciso del movimiento y un adecuado aprovechamiento del par motor (Electric Motors and Drives, 2019).

2.2. ANTECEDENTES

En la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí (ULEAM), la carrera de Tecnología en Electromecánica ha promovido el desarrollo de proyectos orientados a la aplicación de herramientas de diseño y principios de la

automatización, con el fin de resolver problemáticas reales presentes en la infraestructura institucional. Uno de estos problemas corresponde al portón de acceso, el cual actualmente funciona de manera manual, generando dificultades en términos de seguridad, comodidad y eficiencia operativa. A lo largo de los recientes períodos académicos, se ha llegado a la conclusión de que es necesario mejorar el sistema de ingreso a la universidad, con el objetivo de facilitar el acceso vehicular y peatonal, optimizar el control de entradas y salidas, y reducir el esfuerzo físico del personal encargado. Además, la automatización del portón permitiría aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos en el área de electromecánica, fortaleciendo la formación técnica y profesional de los estudiantes.

Antes de la ejecución del proyecto el sistema de acceso presentaba un funcionamiento totalmente manual, lo que implicaba diversas limitaciones en términos de comodidad, seguridad y eficiencia. El portón era operado directamente por las personas encargadas del acceso, requiriendo esfuerzo físico para su apertura y cierre, así como la presencia constante de un usuario para controlar su uso.

Desde el punto de vista estructural, el portón contaba con una base sólida y rieles en condiciones aceptables, lo que permitía su desplazamiento sin mayores inconvenientes. Sin embargo, no disponía de ningún tipo de motor eléctrico, sistema de control, sensores de seguridad mecanismos automatizados que facilitaran su operación. Esto hacía que el proceso fuera lento, especialmente en situaciones de alto tránsito o en condiciones climáticas adversas.

En cuanto a la seguridad, el sistema presentaba deficiencias importantes. La apertura manual del portón exponía a los usuarios a riesgos físicos, como atrapamientos o lesiones por un manejo inadecuado. Además, no existía un control de acceso eficiente, porque cualquier persona podía abrir el portón sin restricciones tecnológicas, lo que aumentaba la vulnerabilidad de la universidad.

Desde el aspecto tecnológico, no se había implementado ningún tipo de automatización ni integración con dispositivos eléctricos o electrónicos. No se

utilizaban controles remotos, botones de accionamiento, sensores de obstáculos ni sistemas de parada de emergencia. Esto evidenciaba la necesidad de modernizar el sistema para adaptarlo a las exigencias actuales de seguridad.

Finalmente, se identificó que la falta de automatización generaba pérdida de tiempo y baja eficiencia operativa, especialmente en lugares donde el portón debía abrirse y cerrarse con frecuencia. Estas condiciones previas fueron el principal motivo para plantear el proyecto de automatización del portón eléctrico, con el objetivo de mejorar su funcionalidad, seguridad y facilidad de uso.

2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

Los trabajos relacionados con portones eléctricos en Europa se centran en la instalación, mantenimiento y reparación de sistemas de automatización para accesos, involucrando roles como electricistas, montadores de puertas automáticas y técnicos en automatismos, con demanda en sectores como la construcción, industria y seguridad, requiriendo a menudo formación en electricidad/electrónica y conocimientos de normativas locales, según portales de empleo de la UE y España (Infojobs, 2006).

En el continente americano se han desarrollado diversos trabajos relacionados con la automatización de portones eléctricos corredizos, orientados principalmente a mejorar la seguridad, comodidad y eficiencia en accesos residenciales e industriales. En países como México, Colombia y Argentina se han implementado sistemas basados en el uso de motores reductores, contactores y pulsadores para el control de apertura y cierre de portones, destacando la confiabilidad, el bajo costo y la facilidad de mantenimiento de este tipo de soluciones electromecánicas. Estos estudios resaltan la importancia de una correcta selección de los componentes eléctricos y mecánicos para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente del sistema automatizado,

sirviendo como antecedente y base teórica para el desarrollo del presente trabajo (Eastern, 2024).

A nivel nacional, en provincias como Guayas, Pichincha y Azuay se han desarrollado proyectos relacionados con la automatización de portones eléctricos corredizos para mejorar el control de accesos en entornos residenciales e industriales. Estos trabajos han utilizado sistemas de control electromecánico basados en pulsadores, contactores y motorreductores, logrando optimizar tiempos de apertura y cierre, incrementar la seguridad y facilitar el mantenimiento. La correcta selección e integración de los componentes eléctricos y mecánicos se considera esencial para garantizar un funcionamiento eficiente y seguro del portón automatizado, constituyéndose en referencia directa para el desarrollo del presente trabajo (Bibdigital, 2019).

De acuerdo con la revisión de la literatura realizada, no se encontraron trabajos específicos desarrollados en la provincia de Manabí relacionados con la automatización de puertas corredizas mediante la incorporación de un motor eléctrico y un sistema de control electromecánico, que incluya pulsadores, contactores, finales de carrera y protecciones eléctricas. Los estudios identificados se enfocan principalmente en sistemas de automatización industrial o en portones eléctricos implementados en otras provincias del país, sin considerar las condiciones técnicas y de uso propias del entorno local. En este contexto, el presente trabajo adquiere relevancia académica, y se contribuye con un diseño funcional y didáctico que puede servir como referencia para futuras implementaciones de sistemas de automatización básica en la provincia de Manabí

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Se describe el desarrollo de una propuesta de automatización de portón eléctrico corredizo con componentes detallados, planos, diagramas, cálculos básicos y recursos utilizados durante la ejecución del proyecto. La información se organiza según los objetivos específicos planteados para demostrar el proceso técnico seguido para implementar un sistema de control mediante pulsadores, contactores y reductores. También se presentan los aspectos económicos y operativos que permitieron la implementación de la propuesta planteada. Implementación y pruebas del sistema automatizado.

En esta fase se realizó la ejecución práctica del proyecto, que incluyó:

Instalación del motorreductor en la estructura del portón.

Montaje de la cremallera y alineación mecánica del sistema de arrastre.

Instalación de pulsadores, contactores, finales de carrera y protecciones eléctricas.

Cableado del circuito de control y potencia conforme al diseño establecido.

Posteriormente, se realizaron pruebas funcionales del sistema, verificando:

La correcta apertura y cierre del portón.

El funcionamiento del pulsador de paro.

La actuación automática de los finales de carrera.

El correcto enclavamiento entre contactores.

Los resultados confirmaron el funcionamiento eficiente y seguro del sistema automatizado.

3.1. DESARROLLO

Esta sección explica cómo se desarrolló la propuesta de automatización del portón corredizo eléctrico, creada para resolver el problema que fue detectado en el Capítulo I. Se describe de forma detallada y organizada el proceso de realización de los objetivos específicos, que incluye diseñar el sistema eléctrico de control y potencia, escoger los elementos electromecánicos, ensamblar el motorreductor y colocar los dispositivos de mando y protección. Además, se muestran las fases de implementación, los ensayos de funcionamiento ejecutados y los recursos financieros y técnicos utilizados. Todo esto hizo posible comprobar que el sistema automatizado funciona correctamente y que los objetivos del proyecto se cumplen.

3.1.1. Descripción de la propuesta

Realizar una búsqueda bibliográfica técnica y científica sobre automatización eléctrica y sus componentes, enfocada en el control de portones corredizos mediante pulsadores, contactores y motorreductor. Esto permitirá fundamentar el diseño e implementación del sistema, identificando criterios de selección, esquemas de control y normas de seguridad aplicables.

Un sistema de automatización para un portón eléctrico corredizo, incorporando componentes electromecánicos como pulsadores, contactores, motorreductor y protecciones eléctricas. El diseño se basará en la selección y disposición adecuada de los componentes para asegurar un funcionamiento seguro y eficiente del portón automatizado.

Implementar el portón eléctrico corredizo automatizado, integrando los componentes diseñados (pulsadores, contactores, motorreductor y protecciones eléctricas) y realizando las pruebas necesarias para verificar su funcionamiento. Esto incluye el montaje, el cableado, la puesta en marcha y la evaluación del desempeño para asegurar que el sistema opere de forma segura y eficiente.

3.1.2. Etapas

En esta etapa se desarrollaron de manera integral las actividades necesarias para cumplir los objetivos planteados en el proyecto de automatización de un portón eléctrico corredizo mediante control de pulsadores, contactores y motorreductor. Inicialmente se llevó a cabo una revisión bibliográfica técnica y científica, mediante la búsqueda y análisis de fuentes confiables como libros especializados, artículos, tesis y manuales técnicos, lo cual permitió comprender los fundamentos de la automatización eléctrica, el funcionamiento de los componentes electromecánicos y los criterios de selección de equipos.

Con esta base teórica se procedió a la realización del sistema, definiendo la estructura de control y potencia, seleccionando los componentes adecuados (pulsadores, contactores, motorreductor y protecciones eléctricas) y estableciendo la disposición de los elementos para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente.

Finalmente, se implementó el portón eléctrico corredizo automatizado, integrando los componentes seleccionados, realizando el montaje mecánico y el cableado correspondiente, y ejecutando pruebas de funcionamiento para verificar la apertura y cierre, la operación del control y la respuesta de las protecciones, asegurando así el correcto desempeño del sistema.

Características eléctricas

COMPONENTES	TRINO LIGHT	TRINO 300	TRINO 500	TRINO 700	TRINO 900	TRINO SPEED 500
ALIMENTACION	127- 220Vac	127- 220Vac	127- 220Vac	127- 220Vac	127- 220Vac	127- 220Vac
CORRIENTE MAX A 127 V	3,50A	3,50A	4,40A	5,20A	6,15A	6,15A

CORRIENTE MAX A 220 V	2,30A	2,30A	2,65A	3,00A	4,15A	4,15A
FRECUENCIA	60HZ	60HZ	60HZ	60HZ	60HZ	60HZ
CLASE DE AISLAMIENTO	II	II	II	II	II	II
PROTECCIÓN IP	IP X4	IP X4	IP X4	IP X4	IP X4	IP X4
CENTRAL DE CONTROL	Light	Light	Light	Light	Light	Light

Características mecánicas

PARÁMETROS	TRINO LINGT	TRINO 300	TRINO 500	TRINO 700	TRINO 900	TRINO SPEED 500
TORQUE NOMINAL	14 N-m	14 N-m	16 N-m	18 N-m	20 N-m	16 N-m
PESO MÁX DEL PORTÓN	300 kg	300kg	500 kg	700 kg	900 kg	500 kg
ROTACION DEL MOTOR	1600 RPM	1600 RPM	1600 RPM	1600 RPM	1600 RPM	3200 RPM
VELOCIDAD DEL PORTÓN	3m-12s	3m-12s	3m-12s	3m-12s	3m-12s	3m-7s
CICLOS DE HORA	25	25	35	35	55	56

TEMPERATURDA DE TRBAJO	-5 °C a 60°C	-5 °C a 60°C	-5 °C a 60°C	-5 °C a 60°C	-5 °C a 60°C	-5 °C a 60°C
-----------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

3.1.3. Presupuesto

ÍTEN	CANTIDAD	PRECIO
MOTOR	1 UNI	250 \$
CEMENTO	3 UNI	2,50\$
CABLE	30 metro	0,31 \$
BREQUE	1 UNI	2 \$
BOTON DE TIMBRE	1 UNI	1 \$
PUESTA A TIERRA	1 UNI	7 \$
TUBO DE 25*50.	1 UNI	18 \$
ELECTRODO	1lb	1,75 \$
PLACA DE ANCLAJE	1 UNI	5,65 \$
TOTAL		

3.1.4. Otros apartados técnicos (Sólo si es necesario)

Especificaciones técnicas

Análisis de fundamentos de automatización eléctrica aplicada a sistemas de acceso vehicular

Estudio del funcionamiento de motores monofásicos de 110 V.

Investigación sobre contactores electromagnéticos para control de motores AC.

Revisión técnica de sistemas de control manual mediante pulsadores normalmente abiertos (NA).

Análisis del funcionamiento y aplicación de finales de carrera electromecánicos como sistema de seguridad.

Diseño de sistema de control manual con pulsadores de apertura y cierre.

Selección de motorreductor monofásico de 110 V adecuado para mover un portón de 182 kg.

Dimensionamiento de contactores acordes al voltaje y corriente nominal del motor.

Incorporación de finales de carrera para limitar el recorrido en apertura y cierre.

Diseño del circuito de fuerza y circuito de control.

Estructura del portón fabricada en lámina galvanizada acanalada, con dimensiones de:

Alto: 3,10 m

Ancho: 4,20 m

Diseño del sistema para instalación en la entrada de una universidad, considerando uso frecuente.

Instalación del motorreductor de 110 V con alimentación monofásica de 110 V AC.

Montaje del sistema de control manual mediante pulsadores.

Conexión de contactores para inversión de giro del motor (apertura y cierre).

Instalación y calibración de finales de carrera para detener el movimiento en posiciones límite.

Verificación de funcionamiento en vacío y con carga (182 kg).

Pruebas de apertura y cierre continuo para comprobar estabilidad del sistema.

Inspección de seguridad eléctrica y correcta fijación mecánica

3.2. RESULTADOS

Se consolidó una base teórica sólida y actualizada sobre automatización eléctrica, identificando los componentes principales como pulsadores, contactores, motorreductores y sistemas de protección, así como sus criterios de selección.

La selección del motorreductor se sustentó técnicamente mediante el análisis del torque requerido y de la velocidad de desplazamiento, garantizando un funcionamiento seguro y eficiente del sistema automatizado.



CARACTERÍSTICAS

- Motor tritón 900hp
- 3 m de cremalleras.
- Peso máximo de 900 kg .
- Velocidad de cierre 12 segundos.
- 2 controles remotos
- Imanes de fin de carrera

En cumplimiento del segundo objetivo, se diseñó un sistema de automatización para un portón eléctrico corredizo, integrando de manera adecuada componentes electromecánicos y definiendo una lógica de control eficiente y segura se seleccionó un motorreductor compatible con el peso del portón, garantizando el torque necesario para su desplazamiento, así como una velocidad de apertura acorde a los requerimientos de seguridad y confort. Asimismo, se incorporaron dispositivos de mando y protección, como

pulsadores, contactores y sistemas de protección eléctrica, asegurando un funcionamiento confiable del sistema y la protección de los usuarios y del equipo



En cumplimiento del tercer objetivo, se llevó a cabo la implementación del portón eléctrico corredizo automatizado, integrando de forma correcta los componentes electromecánicos previamente diseñados. El proceso incluyó el montaje del motorreductor, la instalación de los elementos de mando y control, así como la conexión de los sistemas de protección eléctrica, asegurando una correcta interacción entre las partes eléctricas y mecánicas del sistema. Posteriormente, se realizaron pruebas funcionales de apertura y cierre, verificando el sentido de giro del motor, la velocidad de desplazamiento del portón, la respuesta de los pulsadores y controles, y el adecuado accionamiento de los dispositivos de seguridad. Los resultados obtenidos confirmaron un funcionamiento estable, eficiente y seguro, demostrando que el sistema automatizado cumple con los requerimientos técnicos establecidos y garantiza una operación confiable del portón eléctrico corredizo.



CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Se logró cumplir este objetivo, se efectuó una revisión exhaustiva de fuentes técnicas y científicas sobre automatización eléctrica. Se identificaron y analizaron componentes como pulsadores, contactores, motorreductores y protecciones eléctricas, lo que permitió fundamentar el diseño y la implementación del sistema automatizado.

El objetivo fue alcanzado al desarrollar el diseño del sistema de automatización, seleccionando y justificando los componentes electromecánicos necesarios (pulsadores, contactores, motorreductor y protecciones). Además, se definió la lógica de funcionamiento y la disposición de los elementos para asegurar un desempeño eficiente y seguro del portón automático.

Se cumplió este objetivo, dado que se realizó la implementación del portón automático, integrando los componentes seleccionados y efectuando el montaje,

cableado y pruebas de funcionamiento. Las pruebas confirmaron la apertura y cierre correcto del portón, así como el correcto funcionamiento de los dispositivos de control y protección, garantizando un sistema seguro y confiable.

4.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar mantenimientos periódicos al sistema eléctrico y mecánico del portón para garantizar su correcto funcionamiento y prolongar la vida útil de los componentes.

Se sugiere capacitar a los usuarios encargados de la operación del portón sobre el uso adecuado del sistema automatizado y las medidas de seguridad.

Para futuros proyectos, se recomienda considerar la incorporación de sistemas de control remoto o sensores de seguridad adicionales que mejoren el nivel de automatización y protección del acceso.

BIBLIOGRAFÍA

- Automation Production. (1 de Enero de 2015). *Automation Production*. Obtenido de Automation Production: <https://es.scribd.com/document/684050693/Automation-Production-Systems-and-Computer-Integrated-Manufacturing-Mikell-P-Groover-Edisi-4-2015-1-50-en-es>
- Bibdigital. (3 de Marzo de 2019). *Bibdigital*. Obtenido de Bibdigital: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/11798?locale=en>
- Blog. (13 de Octubre de 2013). *Blog de Ingeniería Eléctrica Moderna*. Obtenido de Blog de Ingeniería Eléctrica Moderna: <https://www.e3seriescenters.com/es/blog-de-ingenieria-electrica-moderna/planificacion-y-diseno-del-sistema-de-distribucion-de-energia>
- Bolton, R. K. (2015). *La máquina gubernamental. Soberanía y Gobierno en el pensamiento de Giorgio Agamben*. Chile: Revista de Historia de las Ideas Políticas.
- Castillo, D. T. (2006). *Elaboración y análisis de curvas*. Panama: D. Toro Castillo.
- Contacto Eléctrico. (28 de Septiembre de 2023). *Aula21*. Obtenido de Aula21: <https://www.cursosaula21.com/q>
- Eastern. (14 de Enero de 2024). *Eastern*. Obtenido de Eastern: <https://www.easternengineeringgroup.com/es/sistemas-de-portones-corredizos-diseno-estructural-desempeno-y-aplicaciones-en-la-construccion-moderna/>
- Electric Motors and Drives. (4 de Agosto de 2019). *Electric Motors and Drives*. Obtenido de Electric Motors and Drives: https://www.google.com.ec/books/edition/Electric_Motors_and_Drives/9DOnDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Electric. (10 de Junio de 2023). *Blog de Schneider Electric*. Obtenido de Blog de Schneider Electric: <https://blogespanol.se.com/gestion-de-la-energia/2023/07/10/control-de-motores-todo-lo-que-necesitas-saber/>
- Infojobs. (23 de diciembre de 2006). *Infojobs*. Obtenido de Infojobs: <https://www.infojobs.net/ofertas-trabajo/mantenimiento-puertas-automaticas#:~:text=38%20ofertas%20de%20empleo%20de%20mantenimiento%20puertas,nacen%20las%20oportunidades%20laborales.%20%C2%A1Encuentra%20la%20tuya!>

- Mecatrans. (28 de Marzo de 2025). *Mecatrans*. Obtenido de Mecatrans: <https://mecatrans.es/seguridad-automatizacion-protocolos-y-normativas/#:~:text=Protocolos%20en%20aut%C3%B3matas%20programables%20y,el%20riesgo%20de%20manipulaciones%20maliciosas>.
- redalyc. (20 de Octubre de 2009). *la investigación aplicada: una forma de conocer las ... - Redalyc*. Obtenido de la investigación aplicada: una forma de conocer las ... - Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- RY-ELE. (19 de Noviembre de 2025). *RY-ELE*. Obtenido de RY-ELE: <https://www.ry-elereley.com/es/why-use-push-button-switches-in-industrial-control-systems.html#:~:text=Los%20pulsadores%20siguen%20siendo%20esenciales,y%20duraderos%20para%20entornos%20industriales>.
- ScienceDirect.com. (24 de Junio de 2024). *ScienceDirect.com*. Obtenido de ScienceDirect.com: <https://www.sciencedirect.com/book/9780750681124/programmable-logic-controllers>
- Vega, U. A. (2019). *Análisis de un controlador difuso para el control de velocidad de un motor de corriente directa sin escobillas*. Mexico: Análisis de un controlador difuso para el control de velocidad de un motor de corriente directa sin escobillas.

ANEXOS

